

Kualitas air laut – Bagian 8: Metode pengambilan contoh uji air laut





© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Penentuan titik pengambilan contoh.....	3
5 Peralatan dan bahan	4
6 Persiapan pengambilan contoh uji.....	8
7 Cara pengambilan contoh uji	10
8 Pengujian parameter lapangan.....	18
9 Jaminan mutu dan pengendalian mutu.....	18
Lampiran A (normatif) Wadah dan waktu penyimpanan contoh uji	20
Lampiran B (normatif) Pelaporan.....	22
Lampiran C (informatif) Contoh rekaman data pengambilan contoh uji	23
Lampiran D (normatif) Jenis kertas saring	24
Lampiran E (normatif) Spesifikasi jaring	25
Bibliografi	26
Table 1 – Titik pengambilan contoh uji di perairan estuari berdasarkan perbedaan salinitas	3
Tabel 2 – Titik pengambilan contoh di perairan estuari berdasarkan kedalaman	3
Tabel 3 – Tabel titik pengambilan contoh area pesisir yang di pengaruhi kegiatan di darat berdasarkan kedalaman	4
Tabel 4 – Titik pengambilan contoh uji perairan yang tidak di pengaruhi oleh air sungai berdasarkan kedalaman.....	4
Gambar 1 – Contoh alat <i>Transparent Plastic Nansen (TPN) Water Sampler</i>	5
Gambar 2 – Contoh alat <i>multi water sampler slimline</i>	6
Gambar 3 – Contoh alat <i>horizontal water sampler</i>	6
Gambar 4 – Contoh alat pengambil contoh air parameter DO.....	7
Gambar 5 – Contoh alat <i>dipper</i>	7
Gambar 6 – Contoh alat jaring plankton	11
Gambar 7 – Cara tegak (<i>vertikal</i>).....	12
Gambar 8 – Cara miring (<i>oblique</i>).....	12
Gambar 9 – Cara penarikan jaring plankton	13
Gambar 10 – <i>Flowmeter</i>	13
Gambar 11 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem tekan	15
Gambar 12 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem tekan	15
Gambar 13 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem tekan	16
Gambar 14 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem vakum (proses terbuka)	16
Gambar 15 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem vakum (proses tertutup).....	17

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 6964.8:2015 dengan judul *Kualitas air laut – Bagian 8: Metode pengambilan contoh uji air laut*, merupakan SNI baru.

Standar ini dirumuskan dalam rangka menyeragamkan teknik pengambilan contoh air laut sebagaimana telah ditetapkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku mutu air laut. SNI ini dapat diterapkan untuk teknik pengambilan contoh air laut sebagaimana yang tercantum di dalam Keputusan Menteri tersebut.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 13-03, *Kualitas lingkungan*. Standar ini telah dibahas dan disetujui dalam rapat konsensus nasional di Bogor, pada tanggal 20 Agustus 2013. Konsensus ini dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu: perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah.

Standar ini juga telah melalui tahap jajak pendapat dari tanggal 15 Januari 2014 sampai dengan tanggal 15 Maret 2014, pemungutan suara dari tanggal 27 Agustus 2014 sampai dengan tanggal 27 Oktober 2014 dan tahap pemungutan suara ulang dari tanggal 12 Januari 2015 sampai dengan tanggal 12 Februari 2015 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.



Kualitas air laut – Bagian 8: Metode pengambilan contoh uji air laut

1 Ruang lingkup

Metode ini digunakan sebagai acuan dalam pengambilan contoh uji air laut guna pengujian parameter fisika, kimia dan biologi pada lokasi perairan estuari, pesisir dan laut lepas.

2 Acuan normatif

SNI 06-6989.11, *Air dan air limbah – Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter.*

SNI 06-6989.1, *Air dan air limbah – Bagian 1: Cara uji daya hantar listrik (DHL).*

SNI 06-6989.14, *Air dan air limbah – Bagian 14: Cara uji oksigen terlarut secara iodometri (modifikasi azida).*

SNI 06-6989.23, *Air dan air limbah – Bagian 23: Cara uji suhu dengan termometer.*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dalam dokumen ini, istilah dan definisi berikut digunakan:

3.1 air laut

air dari laut atau samudera yang mempunyai salinitas 0,5 psu sampai dengan 30 psu atau perairan yang mempunyai salinitas lebih dari 30 psu

3.2 air laut buatan

air demineralisasi yang ditambahkan dengan bahan kimia tertentu penyusun air laut hingga memiliki salinitas 35 psu

3.3 air bebas mineral

air yang diperoleh dengan cara penyulingan atau proses demineralisasi sehingga diperoleh air dengan konduktivitas lebih kecil dari 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$

3.4 blanko alat

air laut buatan yang dialirkan pada peralatan pengambil contoh uji sesaat sebelum alat itu digunakan

3.5 blanko matriks

air laut buatan yang mempunyai matrik hampir sama dengan contoh uji

3.6

blanko media

blanko yang digunakan untuk mendeteksi kontaminasi pada media yang digunakan dalam pengambilan contoh, misalnya alat pengambil contoh, wadah contoh dan alat penyaring

3.7

blanko penyaringan

air laut buatan yang digunakan untuk mendeteksi kontaminasi dari peralatan penyaringan

3.8

blanko transportasi

air laut buatan yang digunakan untuk mendeteksi kontaminasi selama perjalanan pengambilan contoh untuk parameter yang bersifat mudah menguap (*volatile*)

3.9

blanko wadah

air laut buatan yang digunakan untuk mendeteksi kontaminasi dari wadah contoh salah satu

3.10

contoh gabungan kedalaman

campuran contoh uji yang diambil dari titik-titik yang berbeda kedalamannya pada waktu yang relatif sama, dengan volume yang sama

3.11

contoh terbagi (*split sample*)

contoh dikumpulkan dalam satu wadah, dihomogenkan dan dibagi menjadi dua atau lebih sub contoh dan diperlakukan seperti contoh uji

3.12

kualitas air laut

sifat-sifat air laut yang ditunjukkan dengan nilai atau kadar bahan pencemar atau komponen lain yang terkandung di dalam air

3.13

perairan estuari

suatu area tempat bercampurnya air laut dan air sungai dan memiliki salinitas berkisar antara 0,5 – 30 psu (*Volunteer Estuary Monitoring A Methods manual, second edition, US EPA, 2006*)

3.14

perairan pesisir

laut yang berbatasan dengan daratan meliputi perairan sejauh 12 (dua belas) mil laut diukur dari garis pantai, perairan yang menghubungkan pantai dan pulau-pulau, estuari, teluk, perairan dangkal, rawa payau, dan laguna

3.15

satuan salinitas (*practical salinity unit, psu*)

salinitas dari suatu contoh air laut ditetapkan sebagai rasio dari konduktivitas listrik (K) contoh air laut pada temperatur 15 °C dan tekanan 1 atm terhadap kalium klorida (KCl). Satuan yang digunakan adalah psu (*practical salinity unit*) yang telah berlaku secara internasional

3.16

titik pengambilan contoh air laut

titik pengambilan contoh yang mewakili kualitas air laut sekitarnya

4 Penentuan titik pengambilan contoh**4.1 Perairan estuari (*river input area*)**

4.1.1 Titik pengambilan contoh di perairan estuari berdasarkan perbedaan salinitas disebabkan adanya pasang dan surut air laut. Untuk tujuan pemantauan di perairan estuari titik pengambilan contoh diambil berdasarkan:

Table 1 – Titik pengambilan contoh uji di perairan estuari berdasarkan perbedaan salinitas

Zona	Salinitas (psu)
<i>Oligohaline</i>	0,5 - 5
<i>Mesohaline</i>	5 - 18
<i>Polyhaline</i>	18 - 30

Sumber: *Volunteer estuary monitoring a methods manual, second edition, US EPA, 2006*

4.1.2 Titik pengambilan contoh di perairan estuari berdasarkan perbedaan kedalaman. Pada estuari, kolom air dari atas ke bawah memiliki salinitas yang tidak homogen, air bersalinitas rendah (air tawar) berada di lapisan atas dan yang bersalinitas tinggi di lapisan bawah. Maka contoh uji diambil pada beberapa kedalaman:

Tabel 2 – Titik pengambilan contoh di perairan estuari berdasarkan kedalaman

Kedalaman air	< 1 meter	> 1 meter
Titik pengambilan contoh kedalaman	0,5 D	0 – 1 m ^{a)} 0,2 D 0,5 D 0,8 D
CATATAN: ^{a)} Mewakili air laut permukaan (<i>Grasshoff</i>).		

4.2 Perairan pesisir (*coastal area*)

Perairan pesisir dipengaruhi oleh kegiatan di darat, di daerah pelabuhan atau perairan dangkal lainnya.

Tabel 3 – Tabel titik pengambilan contoh area pesisir yang di pengaruhi kegiatan di darat berdasarkan kedalaman

Titik pengambilan contoh area pesisir	
Titik pengambilan contoh kedalaman	0 – 1 m ^{b)} 0,2 D 0,5 D 0,8 D
CATATAN: ^{b)} Mewakili air laut permukaan (<i>Grasshoff</i>).	

4.3 Perairan Laut (*open sea*)

Di tengah laut atau perairan yang tidak terpengaruh oleh air sungai, pengambilan contoh air laut dilakukan pada beberapa kedalaman.

Tabel 4 – Titik pengambilan contoh uji perairan yang tidak di pengaruhi oleh air sungai berdasarkan kedalaman

Kedalaman air	1-100 meter	> 100 meter
Titik pengambilan contoh kedalaman	0,2 D	0,2 D
	0,5 D	0,4 D
	0,8 D	0,6 D
		0,8 D
CATATAN: Untuk keperluan khusus, dapat ditambahkan atau digunakan titik pengambilan contoh sesuai dengan desain pengambilan contoh atau pemantauan spesifik.		

5 Peralatan dan bahan

5.1 Alat pengambil contoh uji

Persyaratan alat pengambil contoh uji:

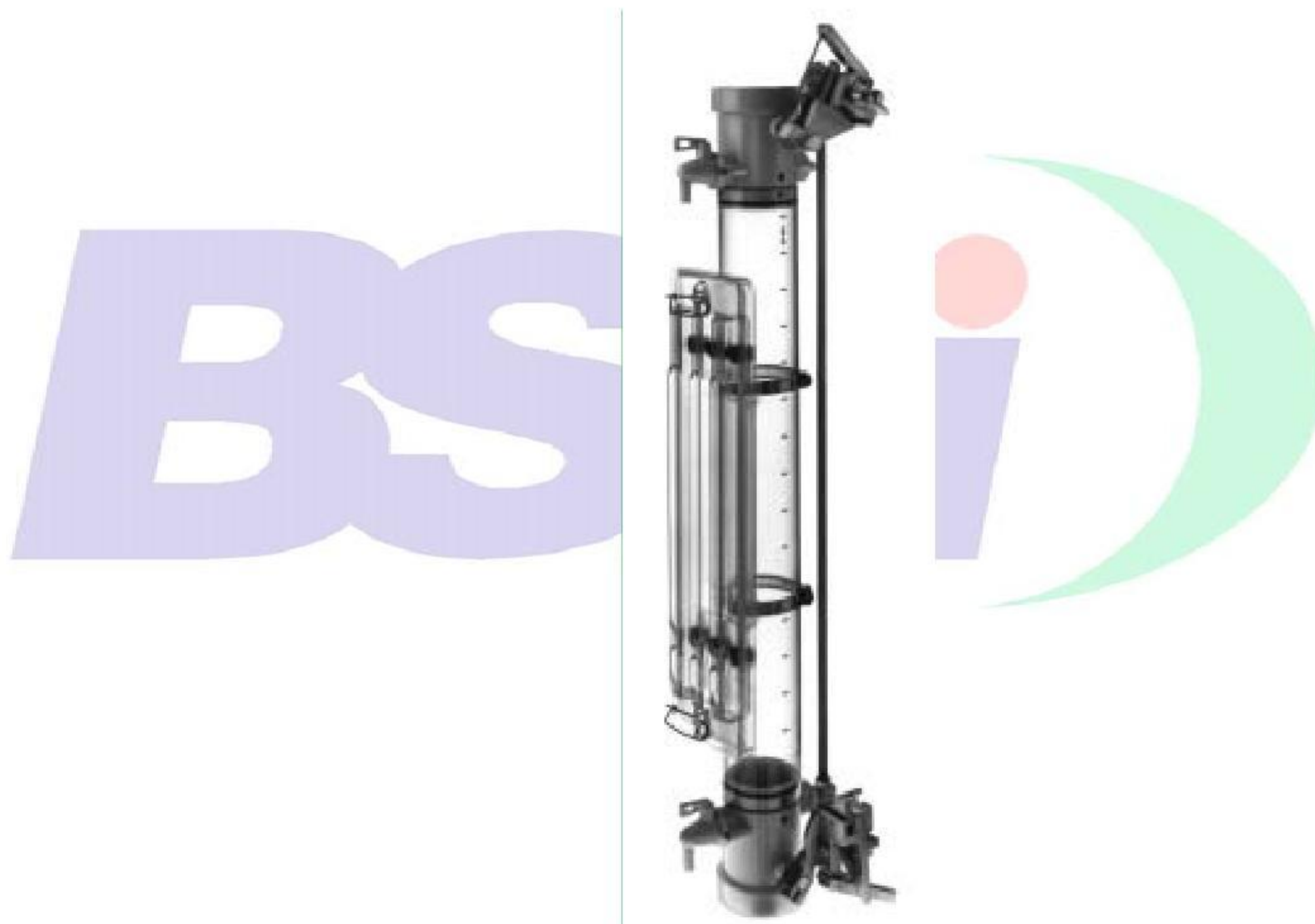
- Terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat contoh uji.
- Mudah dibersihkan dari kontaminan.
- Aman dan praktis.
- Contoh uji yang diambil dapat dengan mudah dipindahkan ke dalam wadah contoh uji.

5.1.1 Alat pengambil contoh uji secara vertikal

5.1.1.1 Alat pengambil contoh tunggal, antara lain:

- a) *Nansen sampler.*
- b) *Niskin sampler.*
- c) *Goflo sampler.*
- d) *Vandorn sampler.*
- e) *Hydro-bios sampler.*
- f) *Jaring plankton.*
- g) *Hayroth Sampler.*

Alat pengambil contoh tunggal terbuat dari *polycarbonate* transparan atau *teflon* berbentuk silinder dengan cincin pengaman (*seal*) terbuat dari *silicone rubber* yang dilengkapi *messenger*.



(Sumber: Sampling Sea and Ocean 2004 Hydro-Bios Apparatebau GmbH)

Gambar 1 — Contoh alat *Transparent Plastic Nansen (TPN) Water Sampler*

5.1.1.2 Alat pengambil contoh *multi sampler, Rosette sampler*

Alat pengambil contoh jamak untuk pengambilan contoh pada beberapa kedalaman yang berbeda. *Rosette sampler* ini biasanya dilengkapi dengan multi sensor/elektroda.



Gambar 2 – Contoh alat *multi water sampler slimline*

5.1.2 Pengambil contoh uji secara horizontal (*Horizontal point water sampler*)

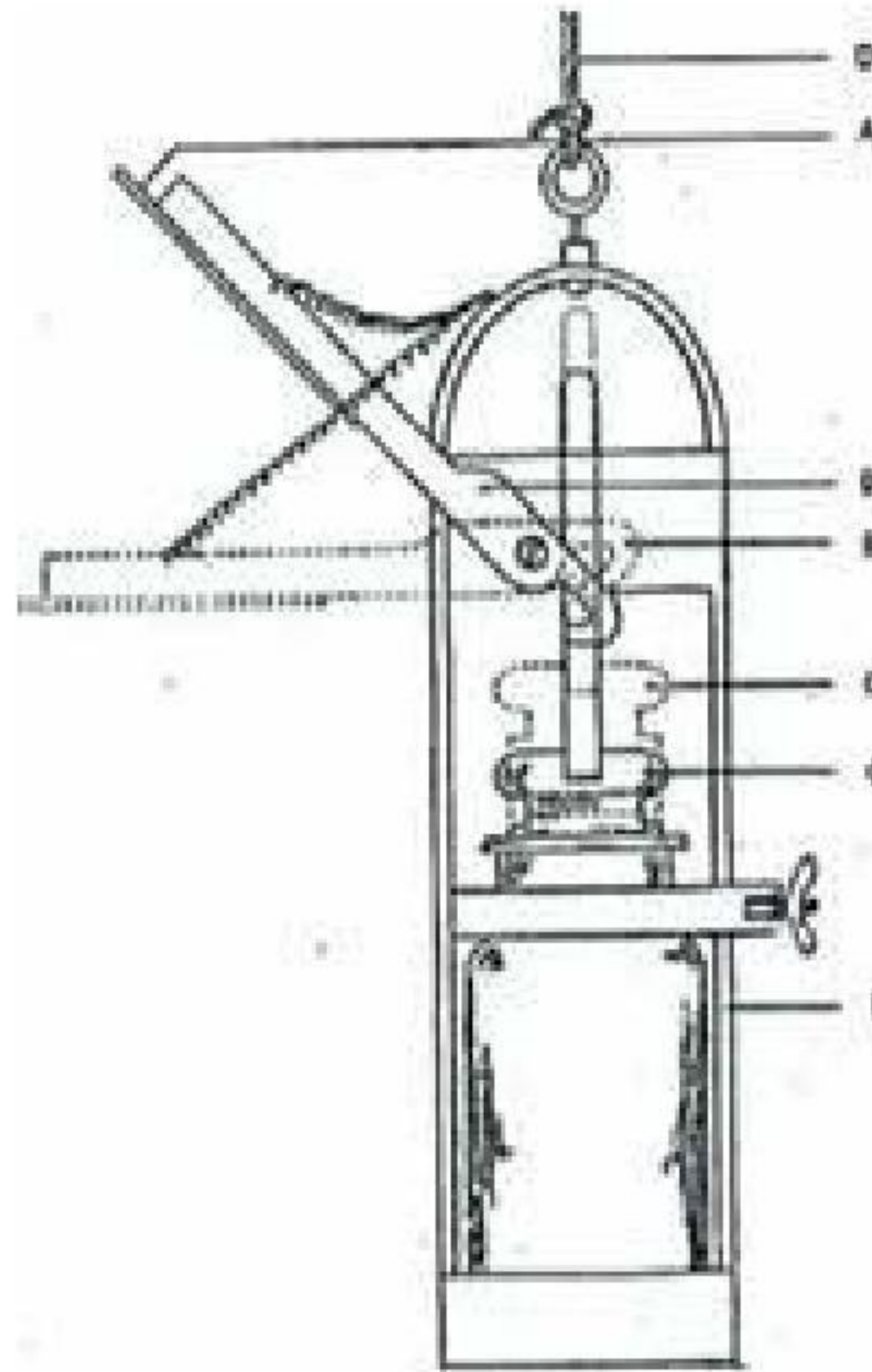
Alat pengambil contoh uji horizontal untuk estuari dan pesisir. Alat pengambil contoh horizontal terbuat dari *polycarbonate* transparan atau *teflon* berbentuk silinder mempunyai katup bentuk bola terbuat dari bahan teflon dengan cincin pengaman (*seal*) terbuat dari *silicone rubber* yang dilengkapi *messenger*.



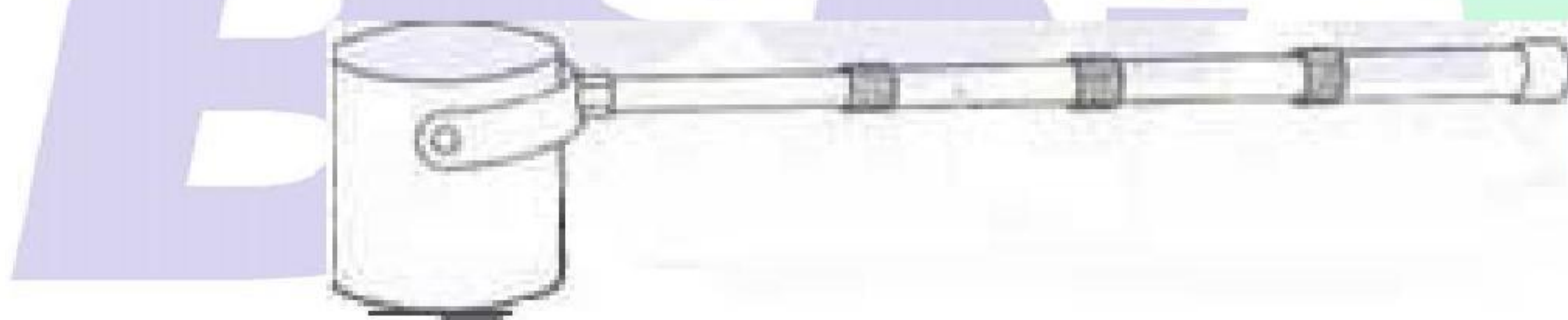
Gambar 3 – Contoh alat *horizontal water sampler*

5.1.3 Alat pengambil contoh uji sederhana

Alat terbuat dari polietilen atau *stainless steel* (tergantung parameter yang akan dianalisis).



Gambar 4 — Contoh alat pengambil contoh air parameter DO



Gambar 5 — Contoh alat *dipper*

5.1.4 Sistem pompa

Pengambilan contoh air laut dapat dilakukan dengan menggunakan pompa air namun terbatas pada kedalaman tertentu sesuai dengan panjang pipa, kapasitas dan kemampuan pompa. Sistem pompa ini memerlukan tenaga listrik yang cukup besar.

5.2 Alat pengukur parameter lapangan

- a) DO-meter atau satu set alat titrasi *Winkler*;
- b) pH-meter;
- c) termometer;
- d) Turbidimeter;
- e) konduktometer;
- f) salinometer atau refraktometer;
- g) *Secchi disk* (pengukur kecerahan); dan
- h) *Global Positioning System* (GPS).

CATATAN Peralatan pengukur parameter lapangan yang digunakan harus terkalibrasi (butir a) sampai e)) dan atau telah dilakukan uji kinerja (butir f) dan h)). Peralatan mengukur parameter lapangan dapat berupa alat *multi probe*.

5.3 Wadah contoh uji

Jenis wadah contoh air terdiri dari wadah gelas dan atau wadah polietilen. Untuk mencegah terjadinya reaksi antara dinding wadah dengan parameter yang akan dianalisis atau adanya *adsorbs* oleh dinding wadah.

5.3.1 Persyaratan wadah contoh

Wadah untuk menyimpan contoh uji harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- a) Botol terbuat dari bahan gelas atau plastik *Poli Etilen* (PE) atau *Poli Propilen* (PP) atau Teflon (*Poli Tetra Fluoro Etilen*, *PTFE*) sesuai dengan persyaratan parameter uji (lihat lampiran A).
- b) Dapat ditutup dengan rapat dan kuat.
- c) Bersih dan bebas kontaminan.
- d) Tidak mempengaruhi contoh.

5.3.2 Pelabelan pada wadah contoh

Setiap wadah contoh harus diberi identitas dilapangan yang terpelihara sampai di laboratorium.

5.4 Bahan kelengkapan pengambilan contoh

- a) alat pelindung diri (masker, sarung tangan, pelampung, *safety shoes*, *safety gogle*, *safety helmet*);
- b) alat tulis;
- c) data lapangan berisi informasi:
 - 1) Lokasi;
 - 2) Tanggal pengambilan contoh;
 - 3) Kedalaman;
 - 4) DO;
 - 5) Salinitas;
 - 6) Temperatur;
 - 7) pH;
 - 8) Kecepatan;
 - 9) Arah arus;
 - 10) Pasang surut.

6 Persiapan pengambilan contoh uji

6.1 Persiapan alat

- a) Alat pengambil contoh uji harus dipastikan bebas kontaminasi dan berfungsi dengan baik.
- b) Alat pengambil contoh uji di sesuaikan dengan jenis contoh uji dan parameter.

6.2 Persiapan bahan

- a) bahan kimia untuk pengawet;
Bahan kimia yang di gunakan untuk pengawetan disesuaikan dengan parameter yang akan dianalisis sesuai dengan Lampiran D.

- b) kertas saring ukuran pori 0,45 μm ;
Jenis kertas saring dan cara pencuciannya disesuaikan dengan parameter yang akan dianalisis (lampiran E).
- c) aluminium foil.
- d) air laut buatan.
Air demineralisasi yang ditambahkan dengan bahan kimia tertentu penyusun air laut dengan salinitas 35 psu yaitu: Larutkan 23,926 g NaCl; 4,008 g Na_2SO_4 ; 0,677 g KCl; 0,196 g NaHCO_3 ; 0,098 g KBr; 0,026 g H_3BO_3 ; 0,003 g NaF; 10,83 g $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; 1,52 g $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan 0,02 g $\text{SrCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dalam 1 liter air bebas analit.

6.3 Persiapan wadah contoh

- a) Wadah contoh uji harus dipastikan bebas kontaminasi.
- b) Wadah pengambil contoh uji disesuaikan dengan jenis contoh dan parameter (Lampiran A).

Table 5 – Tahapan pencucian wadah per parameter

Parameter (1)	Tahapan Pencucian (2)
VOC	1) cuci wadah dengan deterjen bebas fosfat dan dibersihkan dengan sikat yang terbuat dari bahan logam untuk menghilangkan kotoran yang menempel di permukaan wadah contoh uji; 2) bilas dengan air bersih hingga sisa deterjen hilang; 3) bilas dengan pelarut organik yang sesuai, tetapi tidak mempengaruhi parameter yang dianalisis.
Senyawa organik yang dapat di ekstraksi	1) cuci botol gelas dan tutup dengan deterjen bebas fosfat. Bilas dengan air biasa, kemudian bilas dengan air bebas analit; 2) masukkan 10 mL pelarut yang sesuai ke dalam wadah contoh dan tutup, kocok agar pelarut tersebar rata di permukaan dalam wadah serta mengenai lining teflon dalam, tutup; 3) buang pelarut. Biarkan wadah kering, kemudian tutup kembali.
Logam terlarut	1) cuci wadah beserta tutupnya, bilas dengan air bersih; 2) bilas dengan asam nitrat, HNO_3 1:1, dan air suling sebanyak 3 kali dan biarkan kering. Setelah kering wadah ditutup.
BOD, COD dan nutrisi	1) cuci wadah dan tutupnya dengan deterjen bebas fosfat kemudian bilas dengan air bersih; 2) cuci botol dengan asam klorida (HCl) 1:1 dan bilas lagi dengan air bebas analit sebanyak 3 kali dan biarkan mengering, setelah kering tutup botol dengan rapat.

Table 5 – (lanjutan)

Parameter	Tahapan Pencucian
(1)	(2)
Anorganik non-logam	1) cuci wadah dan tutupnya dengan deterjen bebas fosfat, bilas dengan air bersih kemudian dengan air bebas analit sebanyak 3 kali dan biarkan hingga kering; 2) setelah kering, tutup wadah dengan rapat.
Parameter biologi	1) cuci wadah dan tutupnya dengan deterjen bebas fosfat, bilas dengan air bersih kemudian dengan air bebas analit sebanyak 3 kali dan biarkan hingga kering; 2) setelah kering, tutup wadah dengan rapat.

CATATAN 1 Saat pencucian wadah contoh hindari penggunaan sarung tangan plastik atau karet.

CATATAN 2 Untuk beberapa senyawa organik yang mudah menguap dan yang peka cahaya seperti senyawa yang mengandung *brom*, beberapa jenis pestisida, senyawa organik poli-inti (Poli Aromatik Hidrokarbon, PAH), harus digunakan wadah berwarna coklat.

7 Cara pengambilan contoh uji

7.1 Parameter fisika, kimia dan biologi

- siapkan wadah contoh uji yang bebas kontaminan;
- ambil contoh uji pada titik pengambilan contoh yang telah ditentukan;
- masukkan contoh uji ke dalam wadah sesuai parameter;
- catat kondisi lapangan dan titik koordinat sesuai formulir data lapangan (Lampiran C);
- ukur parameter lapangan (*in situ*): suhu, pH, oksigen terlarut (DO), kekeruhan (*turbidity*), dan daya hantar listrik (DHL), warna, kecerahan, dan salinitas. Hasil pengujian parameter lapangan dicatat dalam form data lapangan;
- beri label pada wadah contoh uji;
- lakukan pengawetan sesuai parameter (Lampiran A).

CATATAN Untuk parameter *in situ* dapat dilakukan secara titrimetri atau *instrument*.

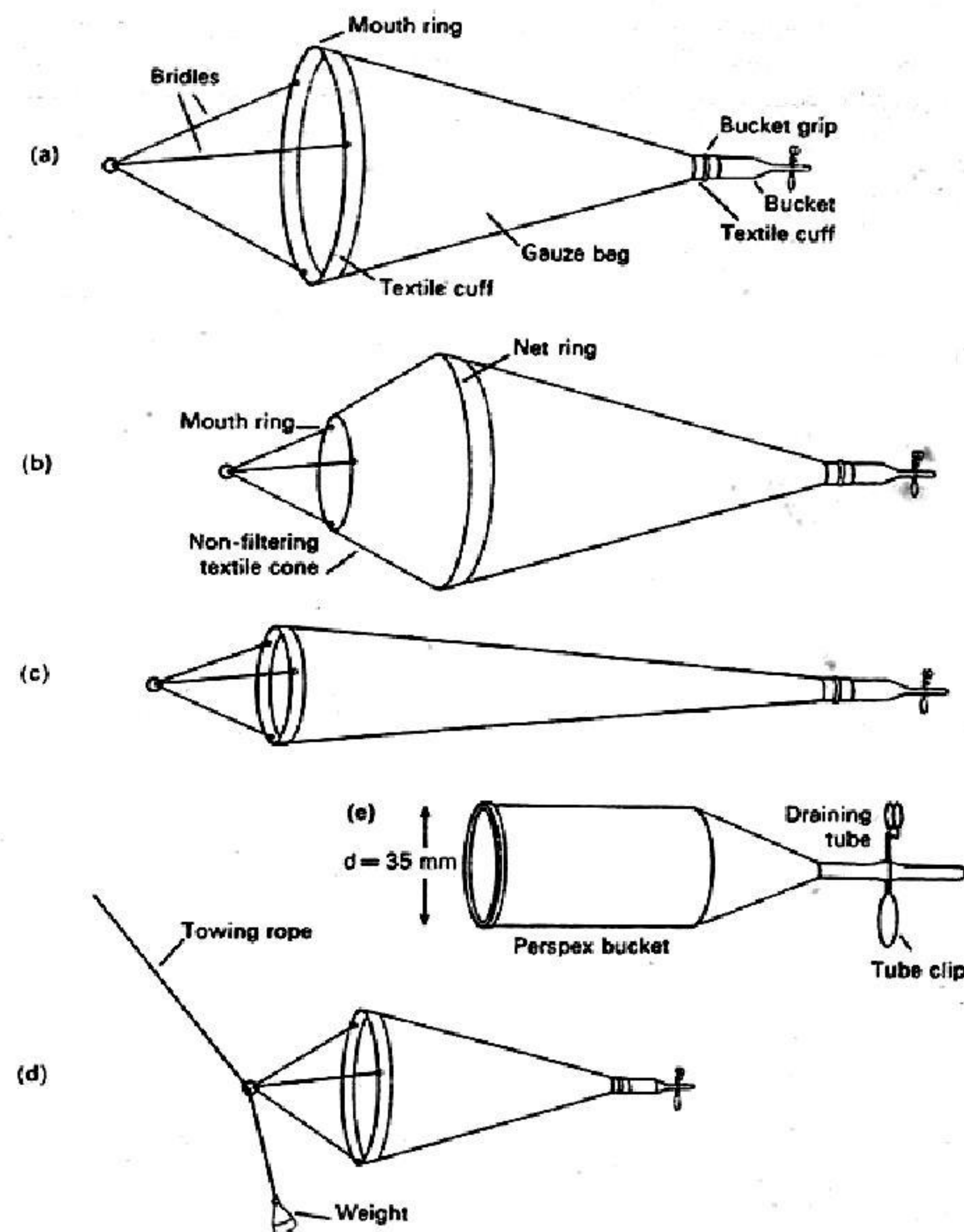
7.2 Parameter biologi

7.2.1 Plankton

Ambil contoh plankton dengan salah satu cara di bawah ini:

- cara tegak (*vertikal*).
- cara miring (*oblique*).
- cara mendatar (*horizontal*).
- cara langsung dengan volume sesuai keperluan

Spesifikasi jaring untuk pengambilan contoh uji ditabulasikan pada tabel lampiran E

**Keterangan:**

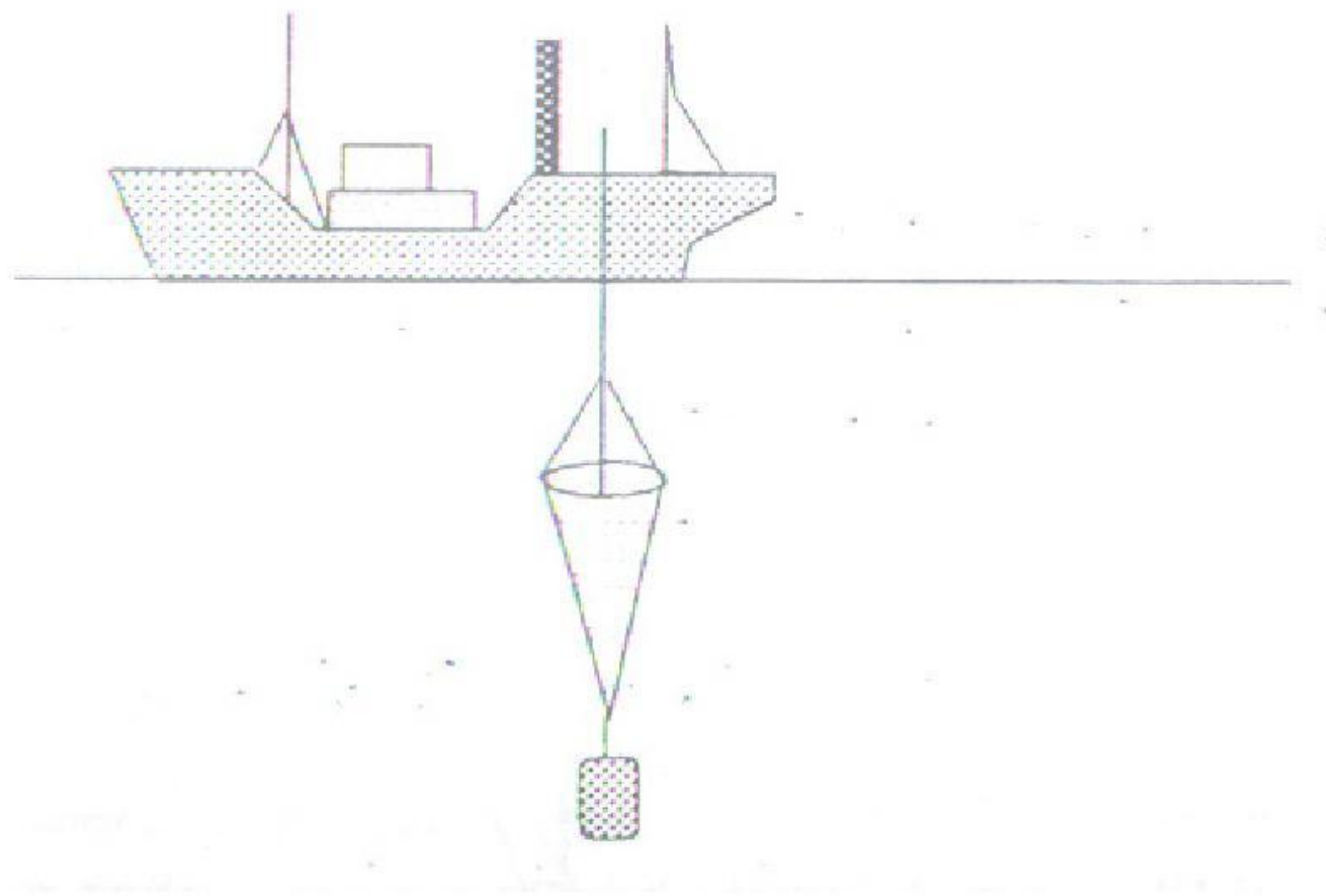
Berbagai jenis jaring fitoplankton:

- (a) Jaring baku (*standard net*). Panjang badan jaring sekitar 2 – 3 kali diameter mulut jaring.
- (b) Jaring dengan diameter mulut diperkecil. Antara gelang depan dan gelang berikutnya diberi bahan yang tak bersaring (*non-filtering material*) untuk meningkatkan efisiensi penyaringan.
- (c) Jaring dengan badan jaring diperpanjang untuk meningkatkan efisiensi penyaringan.
- (d) Jaring baku dengan tali penarik dan bandul pemberat.
- (e) tabung penampung.

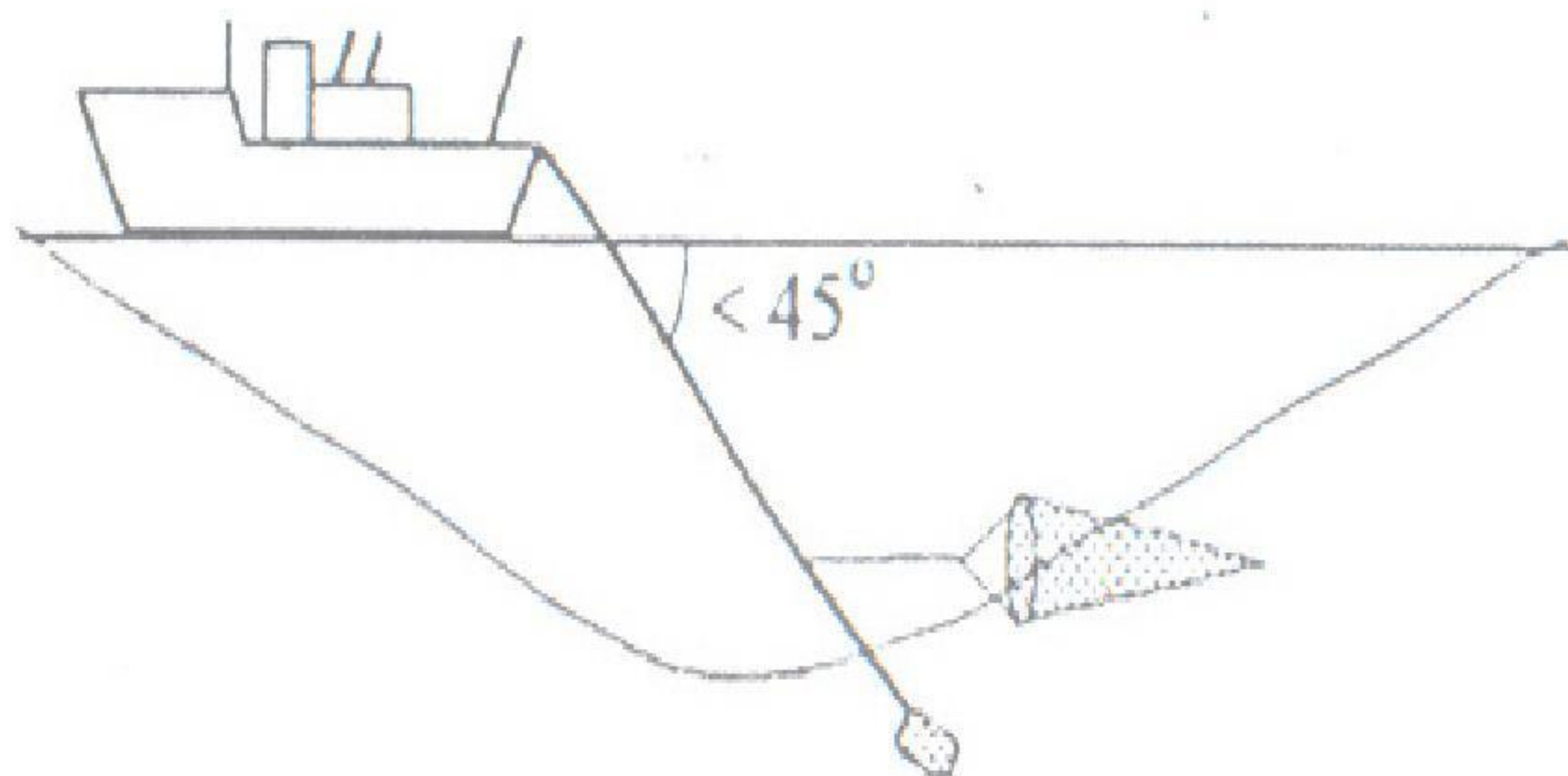
Gambar 6 – Contoh alat jaring plankton

a) Pengambilan dengan cara tegak (*vertikal*)

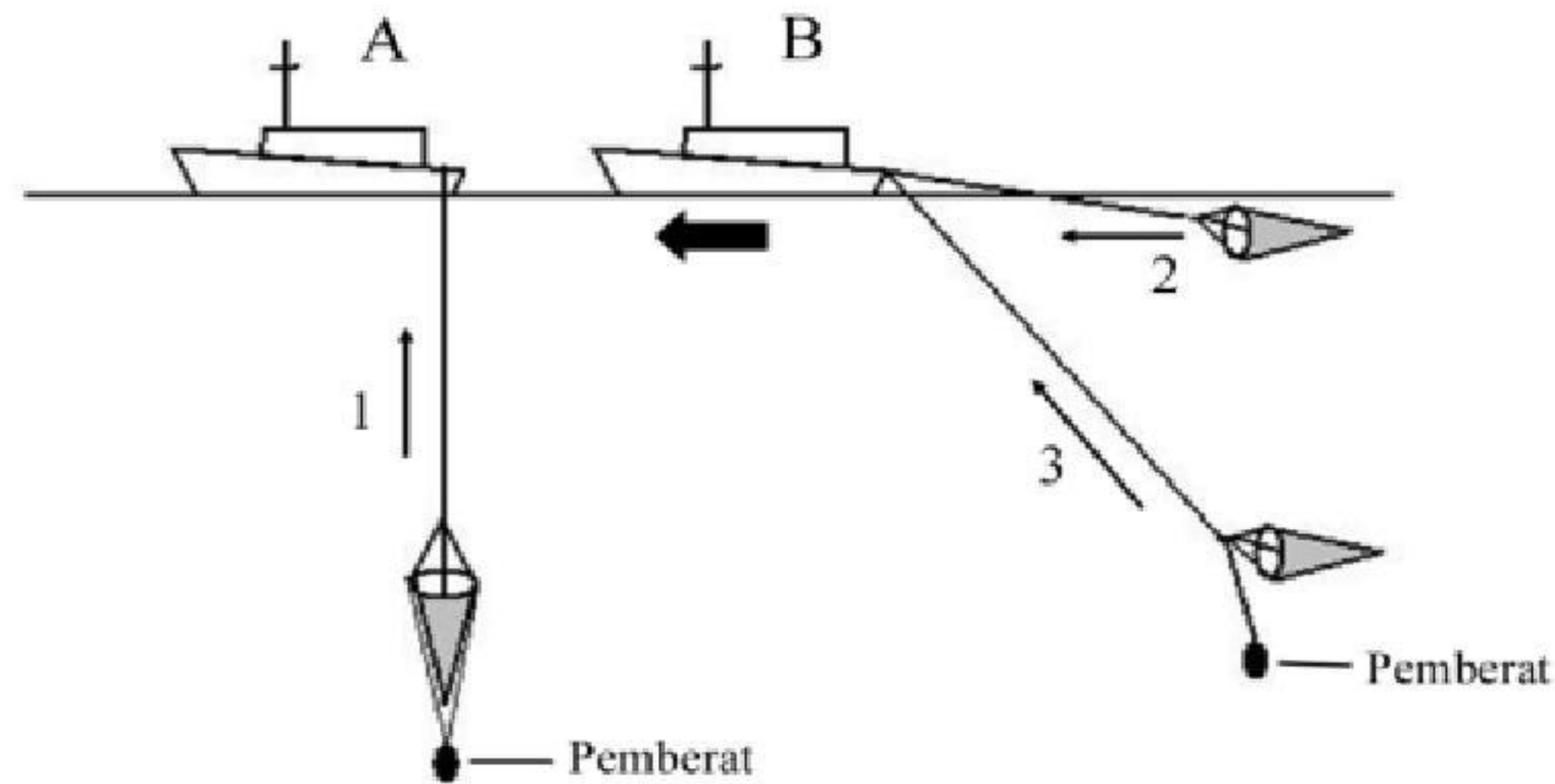
Pengambilan contoh uji ini dapat mengambil plankton dari seluruh kolom air (*composite sample*). Selama pengambilan contoh uji ini kapal dalam keadaan diam. Ketika jaring (*plankton net*) diturunkan pada kedalaman yang diinginkan dengan pemberat diikat dibawahnya, setelah itu jaring ditarik dengan kecepatan konstan. Untuk mata jaring halus biasanya berkecepatan sebesar 0,5 m/detik dan untuk jaring kasar adalah 1,0 m/detik.

Gambar 7 — Cara tegak (*vertikal*)b) Pengambilan dengan cara miring (*Oblique*)

Pemberat diikat pada bagian ujung kawat dan jaring dipasang pada jarak tertentu di atas pemberat. Jaring (*plankton net*) diturunkan dengan perlahan ketika kapal bergerak lambat (sekitar 2 *knot*). Besar sudut kawat dengan garis vertikal (sekitar 45°) tetap dipertahankan sampai kawat terulur pada panjang yang diinginkan. Setelah mencapai kedalaman yang diinginkan, kawat beserta jaring ditarik secara perlahan dengan posisi sudut yang sama sampai tiba di atas kapal. Contoh uji yang diperoleh merupakan plankton yang tertangkap dari berbagai lapisan air (*composite sample*).

Gambar 8 — Cara miring (*oblique*)c) Pengambilan dengan cara mendatar (*horizontal*)

Plankton diambil pada kedalaman ± 1 m dari permukaan air. Seiring Bergeraknya kapal secara perlahan (sekitar 2 *knot*), jaring ditarik untuk jarak atau waktu yang diinginkan (biasanya 5 – 8 menit).

**Keterangan:**

A. Kapal berhenti: 1. Penarikan jaring secara vertikal.

B. Kapal bergerak maju perlahan: 2. Penarikan secara horizontal; 3. Penarikan secara miring (*oblique*).

Gambar 9 – Cara penarikan jaring plankton

d) Pengambilan dengan cara langsung

Contoh uji diambil menggunakan alat sederhana (*dipper*) (gambar 5) sebanyak volume yang diperlukan.

Perhitungan volume air contoh plankton tersaring

Perhitungan volume air yang tersaring oleh jaring plankton (*plankton net*) dengan cara tegak dapat dihitung dengan rumus berikut:

a) Manual

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h \quad (1)$$

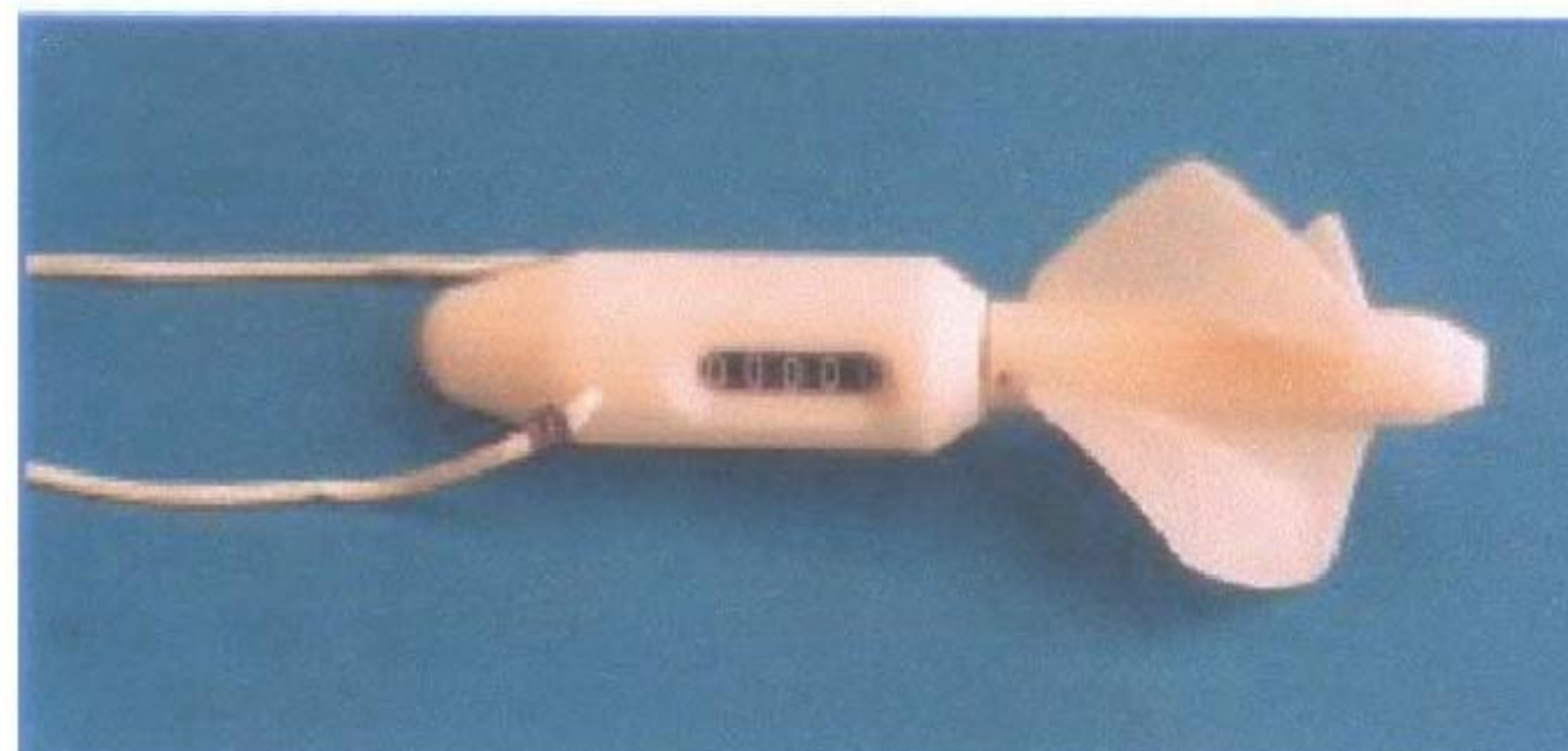
Keterangan:

V adalah volume air tersaring, dinyatakan dalam meter kubik (m³);

r adalah jari-jari jaring, dinyatakan dalam meter (m);

h adalah kedalaman penurunan, dinyatakan dalam meter (m).

b) Untuk posisi pengambilan contoh bergerak gunakan alat otomatis yang dilengkapi dengan *propeller* untuk menentukan jumlah volume masuk ke dalam jaring.



Gambar 10 – Flowmeter

$$V = r \cdot a \cdot p$$

(2)

Keterangan:

V adalah volume air tersaring, dinyatakan dalam meter kubik (m^3);

r adalah jumlah rotasi (putaran) baling-baling;

a adalah luas permukaan jarring, dinyatakan dalam meter per segi (m^2);

p adalah panjang kolom air yang ditempuh untuk satu putaran, dinyatakan dalam meter (m).

CATATAN Nilai p didapatkan dari hasil kalibrasi pada saat laut tenang. Kalibrasi dilakukan dengan cara melekatkan *flowmeter* pada ring tanpa jaring. Lingkaran besi dengan *flowmeter* diturunkan pada kedalaman tertentu dengan pengulangan antara 10 – 15 kali, catat jumlah putaran setiap pengulangan kemudian hitung rata-ratanya.

7.2.2 Klorofil a

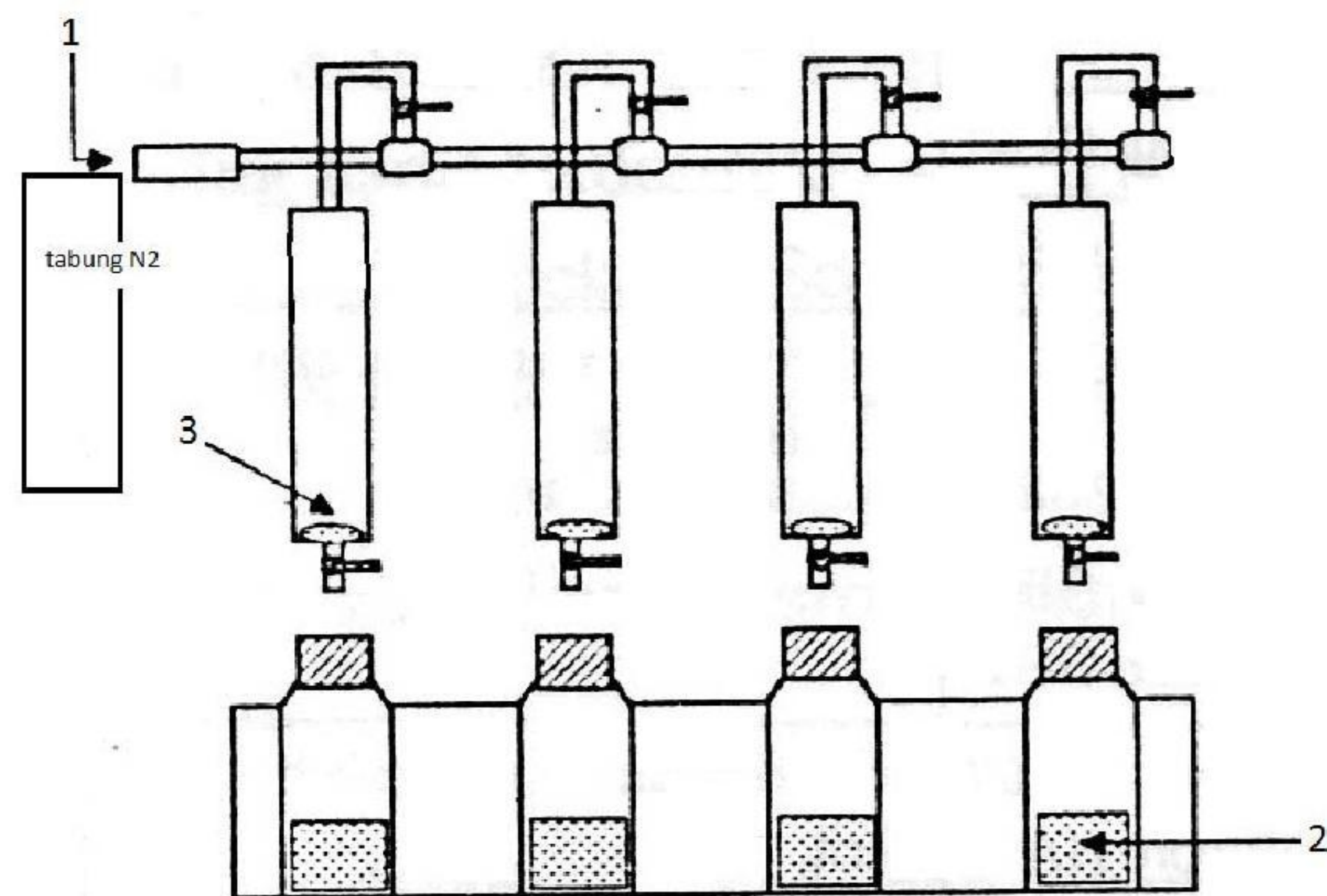
- ambil contoh uji menggunakan botol *Niskin*;
- masukkan contoh uji kedalam wadah polietilen berwarna gelap bervolume 65 mL;
- lindungi contoh uji dari panas dan cahaya untuk menghindari degradasi klorofil;
- bilas wadah contoh tiga kali dengan contoh uji kemudian isi botol sampai penuh;
- saat mengisi wadah contoh, lewatkan contoh uji melalui leher botol, sehingga air menekan sisi botol. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan gaya geser pada sel fitoplankton;
- contoh uji harus di saring sesegera mungkin, dan simpan dalam pendingin atau dalam lemari es (jangan dibekukan);
- contoh uji di saring menggunakan filter 25 mm GF/F, tambahkan 2 tetes $MgCO_3$ pada tiap kertas saring. Saring contoh uji menggunakan *polycarbonate in-line filter (gelman)* dengan tekanan vakum 5 psi - 7 psi;
- bilas wadah contoh dengan air laut yang telah di saring, dan bilasannya tambahkan ke dalam contoh uji pada alat saring;
- masukkan filter dalam tabung sentrifuse dan bungkus dengan aluminium foil;
- simpan dalam lemari es atau *freezer* selama minimal 2 jam sebelum di analisis;
- contoh uji stabil selama satu bulan.

7.2.3 Coliform

Pengambilan contoh uji coliform menggunakan botol gelas gelap tutup ulir yang telah disterilkan. Contoh uji hanya diambil pada bagian permukaan (0 m – 1 m).

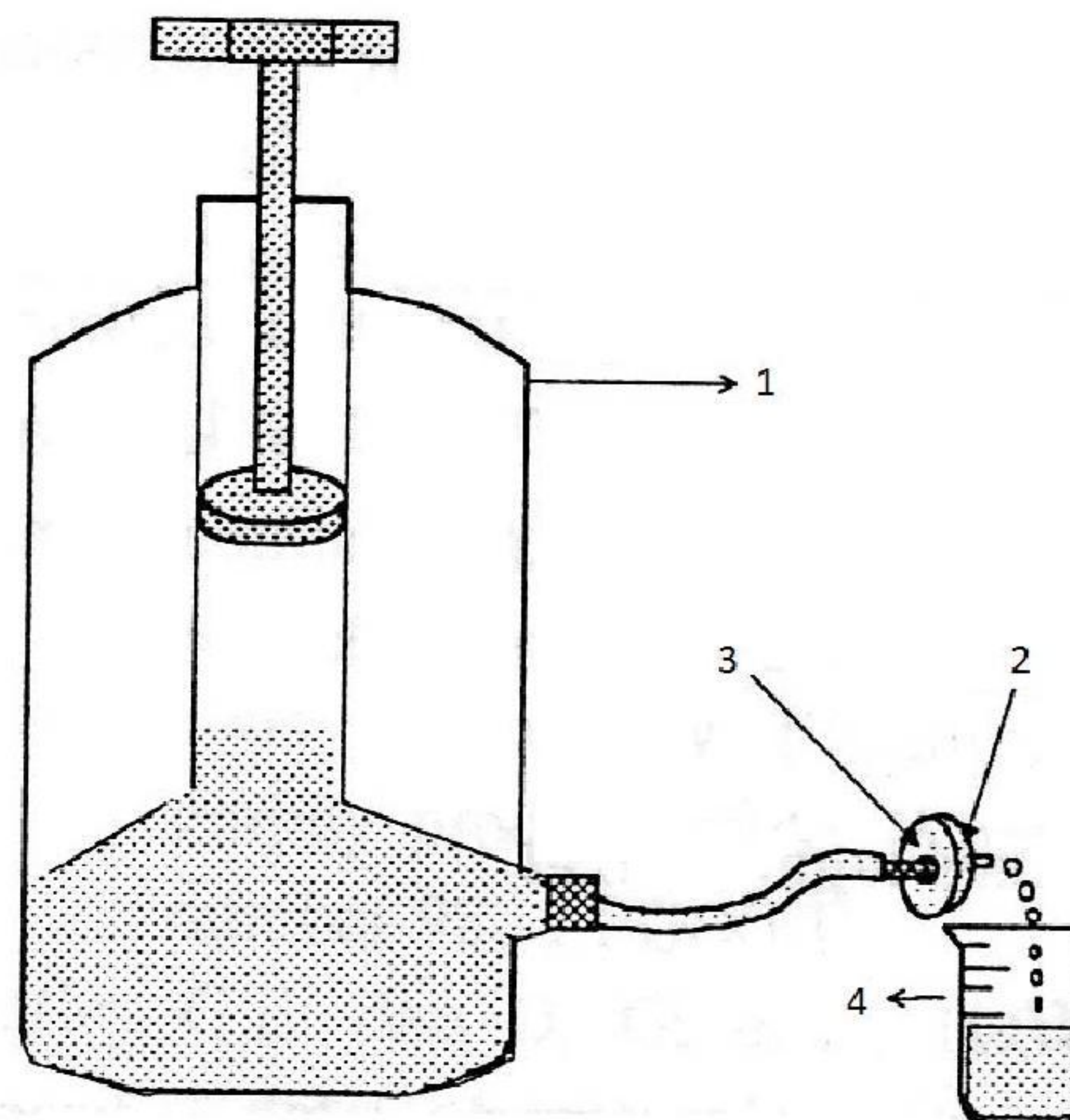
7.3 Penanganan contoh uji**7.3.1 Penyaringan contoh uji****7.3.1.1 Sistem tekan**

Dilakukan dengan cara memompakan gas pada tekanan tertentu ke dalam tabung yang berisi contoh air dan kertas saring. Dengan adanya tekanan gas, maka air contoh akan mengalir melewati kertas saring. Gas yang dialirkan ke dalam tabung yang berisi contoh air adalah nitrogen. Pemakaian gas nitrogen ini didasarkan pada sifat gas nitrogen yang *inert*, yaitu tidak/sukar bereaksi dengan zat kimia, sehingga tidak terjadi kontaminasi. Selain gas nitrogen, sistem tekan dapat juga dilakukan dengan memompakan udara. Berikut contoh alat penyaring tekan:

**Keterangan:**

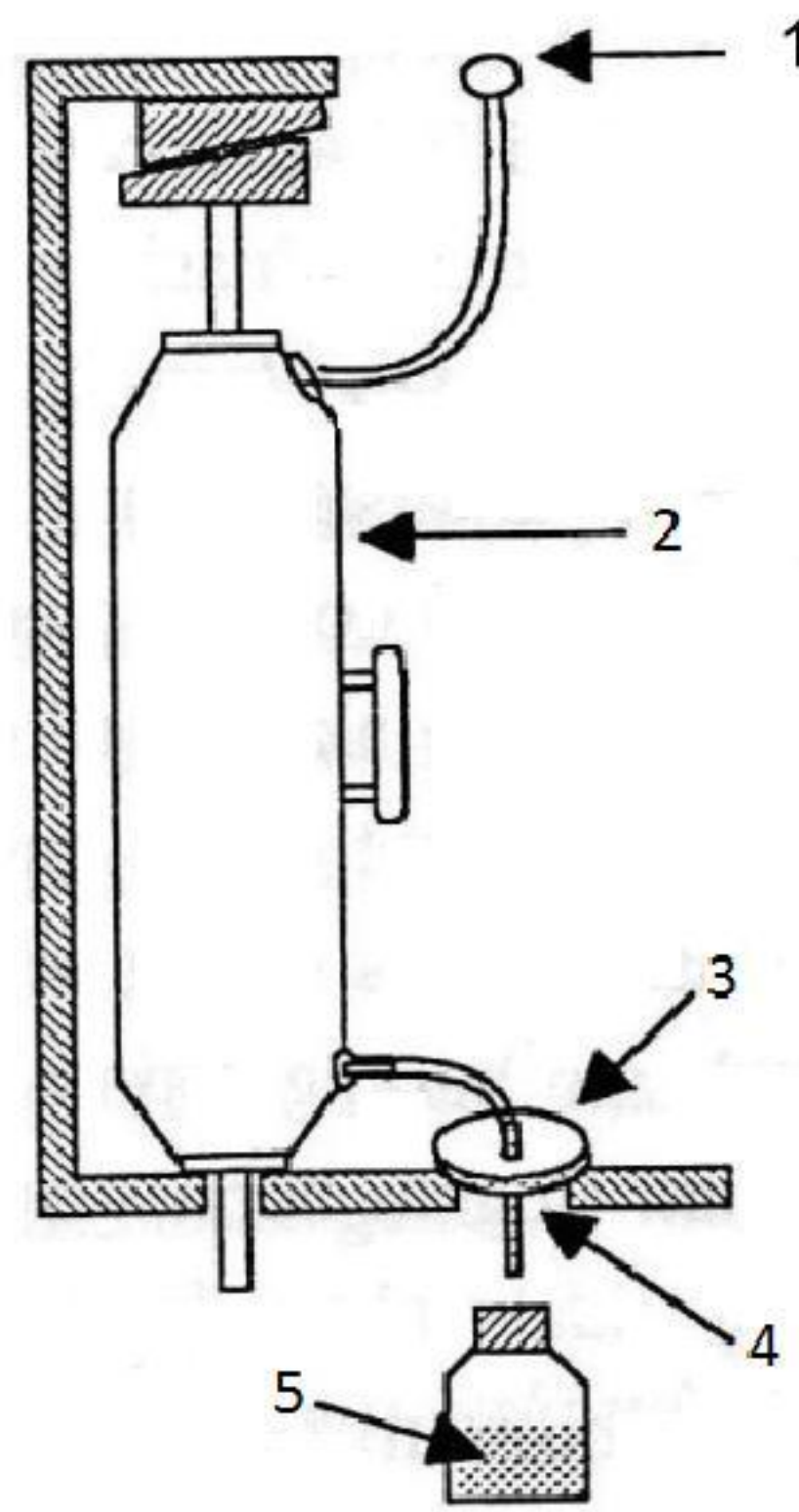
- 1 : regulator tekanan
2 : filtrat
3 : filter

Gambar 11 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem tekan

**Keterangan:**

- 1 : pompa penyemprot 3 : filter holder (penyaring)
2 : filter 4 : gelas ukur

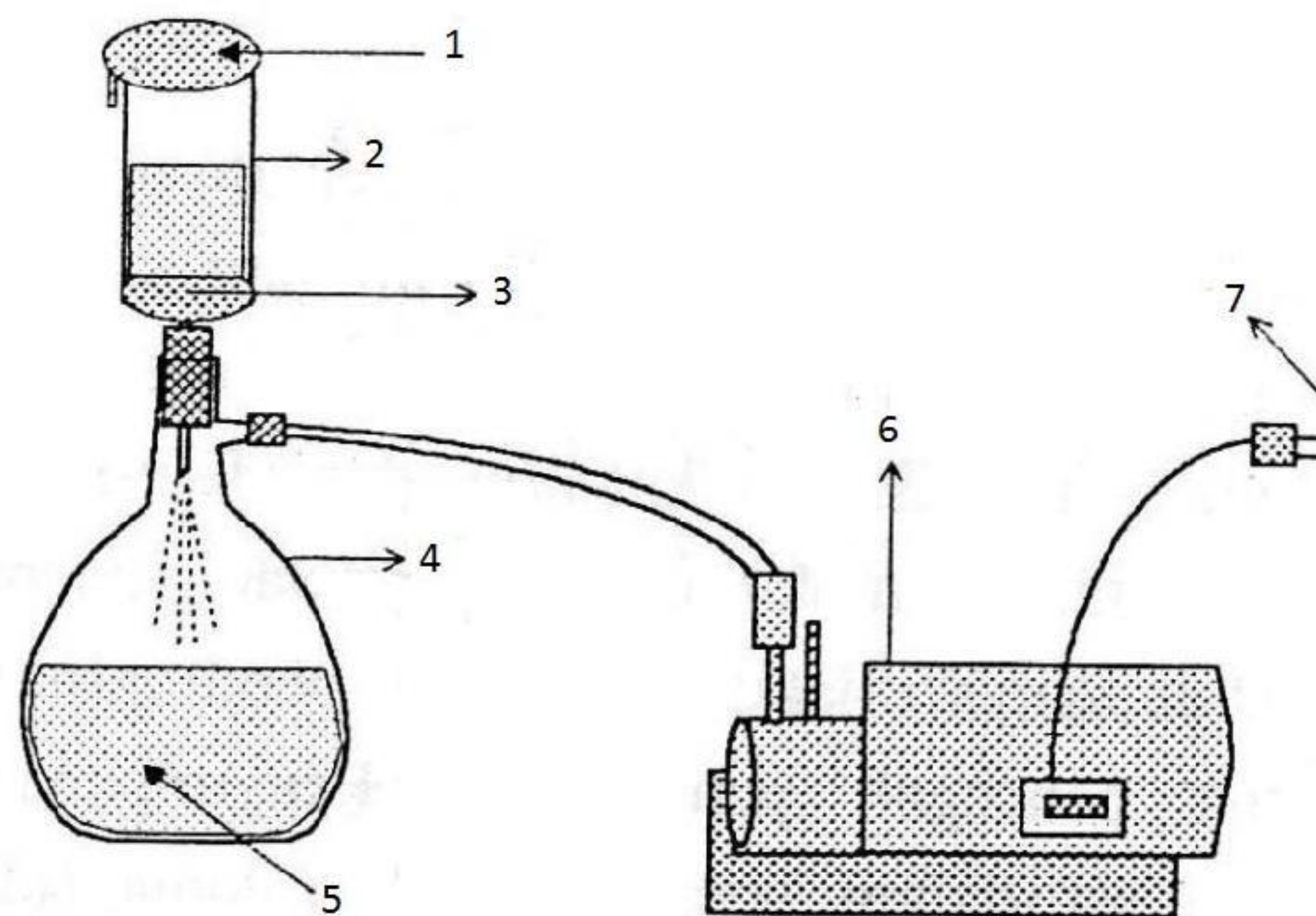
Gambar 12 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem tekan

**Keterangan:**

- | | | |
|----------------------|---------------------------------|-------------|
| 1 : pengatur tekanan | 3 : filter holder (penyaring) | 5 : filtrat |
| 2 : botol niskin | 4 : filter | |

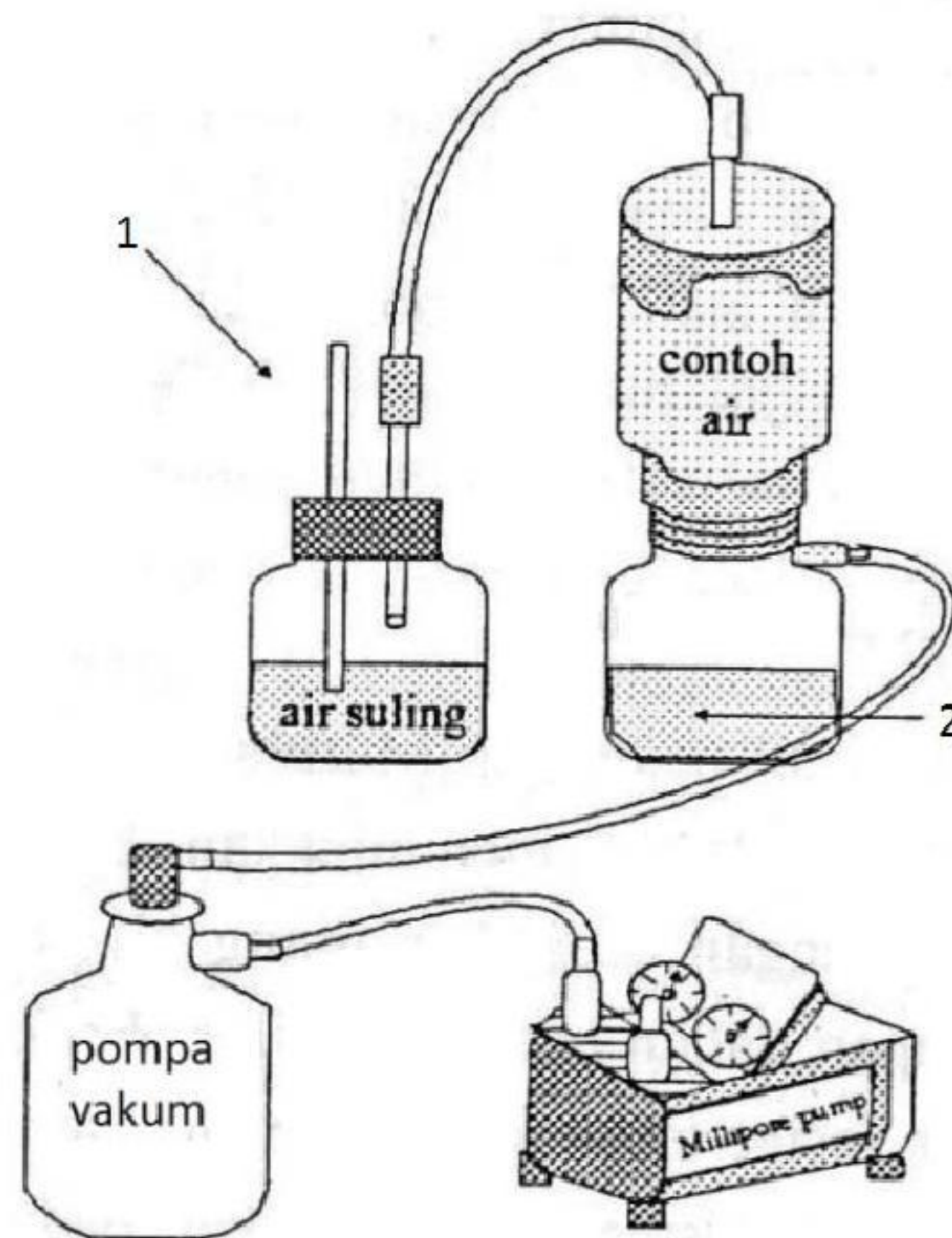
Gambar 13 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem tekan**7.3.1.2 Sistem vakum**

Dilakukan dengan cara menghisap udara yang ada dalam tabung. Dengan pengisapan udara ini maka tabung menjadi vakum. Vakumnya tabung tersebut akan menyebabkan air mengalir melewati kertas saring.

**Keterangan:**

- | | | |
|-------------------|------------------------|-------------------|
| 1 : tutup | 4 : Erlenmeyer 1000 mL | 7 : kabel listrik |
| 2 : filter holder | 5 : hasil penyaringan | |
| 3 : kerta saring | 6 : pompa vakum | |

Gambar 14 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem vakum (proses terbuka)



Keterangan:

1 : udara

2 : hasil penyaringan

CATATAN 1 Untuk parameter logam menggunakan tabung terbuat dari Teflon.

CATATAN 2 Untuk parameter organik menggunakan tabung terbuat dari *stainless steel*.

Gambar 15 – Contoh alat penyaringan contoh air dengan sistem vakum (proses tertutup)

7.3.2 Pengawetan contoh uji

7.3.2.1 Parameter Kimia

Disesuaikan dengan parameter sebagaimana dalam Lampiran A. Penambahan volume pengawet tidak boleh melebihi 0,5 % dari volume contoh uji, untuk menghindari pengenceran.

7.3.2.2 Parameter biologi

a) Plankton

Awetkan contoh plankton dengan lugol 0,3 mL/100 mL (sampai warna kuning kecoklatan), Contoh uji disimpan dalam botol berwarna gelap dan simpan di tempat yang terhindar dari cahaya. Untuk penyimpanan jangka panjang sampai dengan 3-6 bulan tambahkan lugol 0,7 mL/100 mL dan tambahkan sedikit (2 %) *buffer* formalin.

b) Klorofil a

Saring sesegera mungkin dengan kertas saring selulosa asetat berpori 0,25 µm, dan tetesi dengan MgCO_3 . Simpan contoh uji dalam keadaan dingin ($< 0^\circ\text{C}$) dan gelap (dalam aluminium foil) dan tempatkan dalam wadah khusus seperti *petridish*. Bila tidak langsung disaring simpan di tempat gelap pada suhu 4°C . Batas waktu penyimpanan 28 jam.

c) Coliform

Awetkan contoh bakteri coliform pada suhu 4 °C dan tidak terkena sinar matahari langsung. Batas waktu setelah pengambilan contoh dengan analisa maksimal adalah 6 jam ± 2 jam.

7.4 Penyimpanan contoh

Jenis penyimpanan yang dapat dipakai untuk menyimpan contoh dapat dibuat dari bahan gelas atau bahan plastik. Persyaratan kedua wadah tersebut harus dapat ditutup dengan kuat dan rapat untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. Masing-masing wadah mempunyai kelebihan serta kekurangan. Keuntungan pemakaian wadah gelas antara lain adalah mudah mencucinya, mengecek keadaannya serta mensterilisasikannya. Sedang kekurangannya adalah mudah pecah selama pengangkutan. Pemakaian wadah dari plastik tidak mudah pecah dan tahan terhadap pembekuan, akan tetapi sulit membersihkannya.

Ada tiga hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan tempat wadah contoh yaitu:

- Penyerapan zat-zat kimia dari bahan wadah oleh contoh, misalnya bahan organik dari plastik, natrium, boron dan silika dari gelas.
- Penyerapan zat-zat kimia dari contoh oleh wadah, misalnya penyerapan logam-logam oleh gelas atau bahan-bahan organik oleh plastik.
- Terjadinya reaksi langsung antara contoh dengan wadah, misalnya fluorida dengan gelas.

7.5 Pengepakan dan pengangkutan contoh

- Beri identitas minimal nomor, lokasi dan waktu pengambilan contoh untuk menghindari tertukarnya contoh uji.
- Tutup wadah contoh uji dan masukkan ke dalam kotak yang telah dirancang khusus sehingga contoh tidak pecah atau tumpah selama pengangkutan dari lapangan ke laboratorium.

8 Pengujian parameter lapangan

Pengujian parameter lapangan menggunakan alat yang telah terkalibrasi.

- pH menggunakan SNI 06-6989.11
- DHL menggunakan SNI 06-6989.1
- DO menggunakan SNI 06-6989.14
- Suhu menggunakan SNI 06-6989.23

9 Jaminan mutu dan pengendalian mutu

9.1 Jaminan mutu

- Gunakan alat gelas bebas kontaminasi.
- Gunakan alat ukur yang terkalibrasi.
- Dikerjakan oleh petugas pengambil contoh yang kompeten.
- Menggunakan bahan kimia p.a.
- Kontrol presisi dilakukan dengan pengambilan contoh duplikat.
 - Contoh diambil dari titik yang sama pada waktu yang sesingkat mungkin.
 - Lakukan 5 % – 10 % tiap *batch* atau minimal 1 tiap kegiatan pengambilan contoh uji.

9.2 Pengendalian mutu

Untuk menjamin kelayakan pengambilan contoh uji maka kemampuan melacak seluruh kejadian selama pelaksanaan pengambilan contoh uji harus dijamin. Kontrol akurasi dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut ini:

9.2.1 Contoh split

- a) Contoh terbelah diambil dari satu titik dan dimasukkan ke dalam wadah yang sesuai.
- b) Contoh dicampur sehomogen mungkin serta dipisahkan ke dalam dua wadah yang telah disiapkan.
- c) Kedua contoh tersebut diawetkan dan mendapatkan perlakuan yang sama selama perjalanan dan preparasi serta analisa laboratorium.

9.2.2 Contoh duplikat

- a) Contoh diambil dari titik yang sama pada waktu yang hampir bersamaan.
- b) Bila contoh kurang dari lima, contoh duplikat tidak diperlukan.
- c) Bila contoh diambil 5 sampai dengan 10 contoh, satu contoh duplikat harus diambil.
- d) Bila contoh diambil lebih dari 10 contoh, contoh duplikat adalah 10 % per kelompok parameter matrik yang diambil.

9.2.3 Contoh blanko

9.2.3.1 Blanko media

- a) Digunakan untuk medeteksi kontaminasi pada media yang digunakan dalam pengambilan contoh (peralatan pengambilan, wadah).
- b) Peralatan pengambilan, sedikitnya satu blanko peralatan harus tersedia untuk setiap dua puluh) contoh per kelompok parameter untuk matrik yang sama.
- c) Wadah, salah satu wadah yang akan digunakan diambil secara acak kemudian diisi dengan media bebas analit dan dibawa ke lokasi pengambilan contoh. Blanko tersebut kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

9.2.3.2 Blanko perjalanan

- a) Blanko digunakan apabila contoh yang diambil bersifat mudah menguap.
- b) Sekurang-kurangnya satu blanko perjalanan disiapkan untuk setiap jenis contoh yang mudah menguap.
- c) Berupa media bebas analit yang disiapkan di laboratorium.
- d) Blanko dibawa ke lokasi pengambilan, ditutup selama pengambilan contoh dan dibawa kembali ke laboratorium.

Lampiran A
(normatif)
Wadah dan waktu penyimpanan contoh uji

No	Parameter	Wadah	Vol. contoh uji minimum (mL)	Tipe contoh uji	Pengawetan	Penyimpanan maksimum (rekomendasi)
1	Asiditas	P, G(B), FP	100	g	Dinginkan $\leq 6^{\circ}\text{C}$	24 jam
2	Alkalinity	P, G, FP	200	g	Dinginkan $\leq 6^{\circ}\text{C}$	24 jam
3	BOD	P, G, FP	1000	g, c	Dinginkan $\leq 6^{\circ}\text{C}$	6 jam
4	Boron	F, P(PTFE), atau quartz	1000	g, c	HNO_3 pH < 2	28 hari
5	Bromida	P, G, FP	100	g, c	-	28 hari
6	Total organik karbon	G(B), P, FP	100	g, c	Analisa segera, atau dinginkan $\leq 6^{\circ}\text{C}$ dan tambahkan HCl, H_3PO_4 atau H_2SO_4	7 hari
7	Karbon dioksida	P, G	100	g	Analisa segera	15 menit
8	COD	P, G, FP	100	g, c	Analisa segera atau + H_2SO_4 pH < 2 dinginkan	7 hari
9	Klorida	P, G, FP	50	g, c	-	-
10	Total klorin dan sisa klorin	P, G	500	g	-	Analisis segera
11	Klorin dioksida	P, G	500	g	analisa segera	15 menit
12	klorofil	P, G	500	g	Tidak disaring, gelap, 4°C Disaring, gelap -20°C	24-28 jam
	koliform					
13	warna	P, G, FP	500	g, c	Dinginkan $\leq 6^{\circ}\text{C}$	48 jam
14	Total sianida	P, G, FP	1000	g, c	Analisa dalam 25 menit, Tambahkan NaOH pH 12, simpan dalam tempat gelap. Tambahkan thiosulfat bila ada sisa klorin.	24 jam
	Amenable to chlorination	P, G, FP	1000	g, c	Hilangkan sisa klorin dengan thiosulfate, dinginkan $\leq 6^{\circ}\text{C}$.	Analisa segera
15	Fluorida	P	100	g, c	-	28 hari
16	Hardness (Kesadahan)	P, G, FP	100	g, c	Tambahkan HNO_3 atau H_2SO_4 sampai pH < 2	6 bulan
17	Iodin	P, G	500	g	segera	15 menit
18	Logam	P(A), G(A), FP(A)	1000	g, c	Untuk logam terlarut, saring segera, tambahkan HNO_3 pH < 2	6 bulan
19	Krom Heksavalen	P(A), G(A), FP(A)	250	g	Dinginkan $\leq 6^{\circ}\text{C}$, pH 9,3 – 9,7,	28 hari
20	Merkuri	P, G, FP	500	g, c	Tambahkan HNO_3 sampai pH < 2, dinginkan $\leq 6^{\circ}\text{C}$.	28 hari
21	Ammonia	P, G, FP	500	g, c	Analisa segera atau tambahkan H_2SO_4 sampai pH < 2, dinginkan $< 6^{\circ}\text{C}$	7 hari
22	Nitrat	P, G, FP	100	g, c	Analisa segera dinginkan $< 6^{\circ}\text{C}$	48 jam
23	Nitrat + nitrit	P, G, FP	200	g, c	Tambahkan H_2SO_4 sampai pH < 2, dinginkan $< 6^{\circ}\text{C}$	1-2 hari

Lampiran A (lanjutan)

No	Parameter	Wadah	Vol. contoh uji minimum (mL)	Tipe contoh uji	Pengawetan	Penyimpanan maksimum (rekomendasi)
24	Nitrit	P, G, FP	100	g,c	Analisa segera, dinginkan < 6 °C	-
25	Organik , kjeldahl	P, G, FP	500	G,c	Dinginkan 6 °C, Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2	7 hari
26	Minyak dan lemak	G	1000	g	Tambahkan HCl atau H ₂ SO ₄ sampai pH < 2, dinginkan ≤ 6 °C	28 hari
27	MBAS	P, G, FP	250	g,c	dinginkan < 6°C	48 jam
28	pestisida	G(S), PTFE-lined cap	1000	g,c	dinginkan < 6 °C, jika terdapat sisa klorin , tambahkan 1000 mg asam askorbat/L (0,008 % natrium thiosulfate dalam CFR 136)	7 hari
29	Fenol	P,G,PTFE-lined cap	500	g,c	dinginkan ≤ 6 °C Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2,	*
30	Oksigen terlarut 1. elektroda 2. winkler	G, botol BOD	300		Analisa segera Tambahkan alkalin dan manganes	15 menit 8 jam
31	pH	P,G	50	g	Analisa segera	15 menit
32	pospat	G(A)	100	g	Untuk pospat terlarut, segera saring contoh uji, dinginkan < 6 °C	48 jam
33	Total pospor	P, G, FP	100	g,c	Tambahkan H ₂ SO ₄ sampai pH < 2,dinginkan < 6 °C	28 hari
34	salinitas	G	240	g	Analisa segera atau gunakan wax seal	6 bulan
35	Silika	F,P (PTFE) atau quartz	200	g,c	dinginkan < 6 °C, jangan di bekukan	28 hari
36	Sulfat	P, G, FP	100	g,c	dinginkan < 6 °C	28 hari
37	Sulfida	P, G, FP	100	g,c	dinginkan < 6 °C, tambahkan 4 tetes zink asetat 2 N/100 mL, tambahkan NaOH pH > 9	28 hari
38	temperatur	P, G, FP	-	g	Analisa segera	15 menit
39	Kekeruhan	P, G, FP	100	g,c	Analisa di hari yang sama, simpan di tempat gelap, dinginkan < 6 °C,	24 jam

Sumber: Standard Method for the examination of Water and Waste water, APHA 22nd tahun 2012

Catatan: p = plastik (polietilen); G : gelas; G(A) atau P(A) = bilas dengan HNO₃ 1+1; G(B) = gelas borosilikat; G(S) = gelas, bilas dengan pelarut organik
FP = flouropolimer (politetraflouroetilen (PTFE, Teflon) atau flouropolimer yang lain.
G = grab; c = komposit
Dingin = penyimpanan pada >0°C, < 6°C (diatas titik beku air); suasana gelap; analisa segera = analisa contoh uji dalam rentang 15 menit.

Lampiran B
(normatif)
Pelaporan

Catat pada lembar data jaminan mutu untuk setiap parameter yang diukur dan contoh yang diambil, lembar data parameter yang diukur di lapangan harus memiliki informasi sekurang-kurangnya sebagai berikut:

- a) Identifikasi contoh;
- b) Tanggal;
- c) Waktu;
- d) Nama petugas pengambil contoh;
- e) Nilai parameter yang diukur di lapangan;
- f) Analisa yang diperlukan;
- g) Jenis contoh (misalnya contoh, contoh *split*, duplikat atau blanko);
- h) Komentar dan pengamatan;
- i) Dokumentasi;
- j) Lokasi pengambilan contoh.



Lampiran C
(informatif)
Contoh rekaman data pengambilan contoh uji

1	Tanggal dan Waktu Pengambilan Contoh Uji	:																					
2	Acuan Metode Pengambilan Contoh Uji	:																					
3	Jenis Contoh Uji yang Diambil	:																					
4	Lokasi Pengambilan Contoh Uji	:																					
	Nama Kota / Kabupaten	:																					
	Nama pelabuhan / laut	:																					
5	Hasil Pengamatan Lapangan	:																					
	Cuaca	:																					
	Fisik Air	:	1. Warna :																				
			2. Bau :																				
			3. Lapisan minyak :																				
	Kedalaman	:	meter																				
	Kedalam contoh yang diambil (composite / tidak)	:meter danmeter																				
6	Hasil Pemeriksaan Lapangan	:	pH :																				
			Temperatur :																				
			DHL :																				
			DO :																				
			TDS :																				
			Salinitas :‰																				
			Secchidish : meter																				
	Kode Sample	:																				
7	Petugas	:	1. 2.																				
			3. 4.																				
Diagram / Sketsa Lokasi dan Titik Pengambilan Contoh <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">GPS :</div>																							
Rincian dari kondisi lingkungan selama pengambilan contoh yang dapat mempengaruhi interpretasi hasil pengujian : <div style="margin-top: 10px;"> Saksi-saksi : <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No</th> <th style="width: 45%;">Nama</th> <th style="width: 30%;">Instansi</th> <th style="width: 20%;">Tanda tangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>_____</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>_____</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>_____</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>_____</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div>				No	Nama	Instansi	Tanda tangan	1	_____			2	_____			3	_____			4	_____		
No	Nama	Instansi	Tanda tangan																				
1	_____																						
2	_____																						
3	_____																						
4	_____																						

Lampiran D
(normatif)
Jenis kertas saring

Nutrien	Filter yang telah dicuci						Filter yang tidak dicuci	
Nitrit Nitrat Ammonia Reaktif posphat	Contoh uji air laut						(3)	(5)
	(5)							
	(3)	(6)						
	(1)	(3)	(4)	(5)	(6)			

Keterangan:

- (1) Kertas saring *Whatman* No.1
- (2) *Glass wool* borosilikat
- (3) *Mllipor*
- (4) Membran *Gelman* GA 4
- (5) *Sintered glass*



Lampiran E
(normatif)
Spesifikasi jaring

Spesifikasi jaring untuk pengambilan contoh uji di tabulasikan pada tabel berikut:

Plankton	φ mulut jaring	Panjang jaring	φ pori jaring
Fitoplankton	30 cm	120 cm	80 μm
Zooplankton	45 cm	180 cm	300 μm
Harmfull algae Bloom (HAB)	20 cm	50 cm	20 μm

Sumber: Hallegraeff G.M. Anderson D.M. Cembella A.D. (2004), Manual on Harmful Marine Microalgae. UNESCO, Paris 79 pp. dan Sournia A. (ed) 1978, Phytoplankton Manual, UNESCO, Paris, 337 pp.



Bibliografi

Australian Government, Aus Aid, ASEAN – Australia Development Cooperation Program. ASEAN Marine Water Quality Project Reference Documents, March 22- April 2, 2004.

Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 9020B, 22st Edition, APHA-AWWA-WEF, 2012.

Bertin K.K; J.H.Martin and J.M Teal 1976 Aids to analysis of seawater, Dalam strategis for marine pollution monitoring (E.D Goldberg edt). Chapter 10; Part III: 217 – 233.

Grasshoff K.1976; sampling and sampling technique dalam methods of seawater analysis (Grasshoff k edt). Verlg Chemie, Weinheim, New York; 1 – 31.

Hutagalung, Horas.P; Setiapermana,Dedy; Metode analisis air laut, sedimen dan biota, Buku 1; Pusat penelitian dan pengembangan oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI); Jakarta 1994.

Effendi Hefni, Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius, Yogyakarta, 2003.

Standar Nasional Indonesia, 13-4717-1998, Tata Pengambilan Percontohan Plankton pada Badan Perairan Umum.

Washington State Department of Ecology, environmental Assessment Program, Standard Operation Prcedure for seawater sampling, version 2.0, Oktober 2010.

Sampling Sea and Ocean 2004, Hydro-Bios Apparatebau GmbH, edition 2004.

Volunter Estuary Monitoring A Methods Manual, US EPA, second edition 2006.

Hallegraeff G.M. Anderson D.M. Cembella A.D. (2004), Manual on Harmful Marine Microalgae. UNESCO, Paris 79 pp.

Sournia A. (ed) 1978, Phytoplankton Manual, UNESCO, Paris, 337 pp.